

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 27 日現在

機関番号：17102

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2016

課題番号：26670957

研究課題名(和文)入院患者における睡眠呼吸障害の症状を考慮した転倒リスク評価指標の開発

研究課題名(英文) Development of the evaluation indices for falls in inpatients with consideration of sleep disordered breathing

研究代表者

橋木 晶子 (Chishaki, Akiko)

九州大学・医学研究院・教授

研究者番号：60216497

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：転倒事故は病院、施設での最も多いインシデントの1つである。睡眠呼吸障害(SDB)と夜間多尿との関連が報告されている。これは排尿行動を増加させ転倒リスクを増加させると考えられるが、SDBと転倒発生との関係についての検討はみられない。慢性心疾患患者において転倒についての日内変動、季節変動を検討して夜間転倒をインシデントレポートより検討したところ、入院患者の転倒は、11月から3月の早朝に増加し、排泄行動に関連する転倒の傾向があることが示唆された。これらの結果より、特に転倒リスクの高い時間と季節に、排泄行動に関連した細心の注意を払ったケアを提供することが、転倒の発生率を低下させる一助になると考える。

研究成果の概要(英文)：Falls are one of the most frequent incidents in hospitals and institutions. Sleep disordered breathing (SDB) have been found to be associated with nocturia, which increases urination, may lead to increase the risk of falls. There is no study to examine the relationship between SDB and falls. We investigated the influence of both behavioural and ambient factors on inpatient falls, focusing on seasonal and diurnal variations. The incident reports related to falls were examined. The number of falls around dawn in November to March increased. Toileting was the behaviour most frequently related to the falls. Considering these results, additional attention and support during the higher risk hours and seasons, especially in relation to toileting activities, might help to reduce the incidence of falls.

研究分野：看護学・循環器

キーワード：看護学 医療・福祉 循環器・高血圧 老化

1. 研究開始当初の背景

転倒は、入院中の高齢患者に最も多い事故の一つである。転倒要因には加齢が大きく影響し、65歳以上の高齢患者の3分の1が年に1回以上転倒し、さらに80歳以上の高齢者の40%が年に1回以上転倒すると報告されている。転倒事故は、在宅より病院、施設で高頻度に発生し、排泄動作に関連した転倒が多い。また、転倒による骨折は、要介護状態の重要な原因であり、国民生活基礎調査によると転倒による骨折で12.7%が要支援となっている。また、転倒に対する医療費は年間7,300億円との報告もあり、転倒は社会的負担が極めて大きい問題である。近年、日本医療機能評価機構の評価項目に転倒リスクの評価が取り入れられ、積極的な転倒予防がなされている。しかし全日本病院協会の報告では過去10年間の転倒・転落発生率は減少していない。一方、睡眠中のいびきや呼吸停止を症状とする睡眠呼吸障害（Sleep Disordered Breathing, SDB）は男性の24%、女性の9%に存在することが知られている。SDBによる夜間の低酸素状態や胸腔内の圧力変化は、血中の心房性ナトリウム利尿ペプチド（Atrial Natriuretic Peptide, ANP）や脳性利尿ペプチド（Brain Natriuretic Peptide, BNP）を増加させる。ANP・BNPは利尿作用を持ち、多尿を引き起こすため、患者は夜間の排泄行動が増え転倒のリスクが高くなることが考えられる。またSDBと心不全などの慢性心疾患との関連も報告されており、慢性心疾患患者では、前述した理由から夜間排尿のための覚醒が多いことが推察されるが、個々の要因間の関連について十分な知見はない。SDB症状を考慮した転倒リスク評価指標を開発することにより、転倒予防にむけた根拠ある看護介入が可能となる。

また、転倒要因には内的要因と外的要因に大別される。内的要因は視覚障害や感覚障害、筋力低下、中枢神経障害、骨関節疾患、睡眠薬などの薬剤の影響など、身体状態の変化による要因であり、個人の健康状態と密接に関連している。一方、外的要因は履物や照明などの環境が関与し、入院に伴う環境変化が転倒の外的要因となり得ることを熟知することによって、一層効率的な転倒予防対策の実践に繋がると考える。

2. 研究の目的

本研究の目的は、慢性心疾患患者において夜間転倒、および夜間多尿とSDB症状の関連を明らかにし、SDB症状を考慮した転倒リスク評価指標の開発と有効性を検証することである。具体的には、インシデント・アクシデントのオンラインシステムで報告された転倒事例をもとに、入院患者の転倒に関与する行動要因に及ぼす影響を、季節および日内変

動という環境因子に焦点を当て検討することを目的とした。

3. 研究の方法

調査施設の医療安全管理システムに集約されているインシデント・アクシデント事例より転倒発生の日付、時間、場所、転倒を引き起こした状況、寄与因子、詳細な行動、傷害の部位と重症度、および入院患者の人口統計学的情報など、転倒に関連するデータを収集した。

また、「転倒率」は、転倒が発生していた時の入院患者数が異なることから、占有床日数（occupied bed-days : ODBs）1,000日あたりの一定期間の転落者数で表され、各期間の占有床日数に基づいて標準化して示した。昼間又は夜間の転倒率については、占有床日数ODBsを統一し、夜の長さのばらつきを補正するために、昼間時間又は夜間時間の転倒合計数をその日のODBsで除算し、その値を24時間当たりの転倒率に換算して表した。季節変動（月別）と日内変動（時間別）も同様に、転倒率を24時間での1,000 ODBsとして比較検討した。気象データに関しては、日本気象庁から日の出時刻と日の入時刻、平均気温の情報を取得した（付表1）。

昼間又は夜間転倒の分類は、転倒発生時刻を気象庁のデータより転倒日の日の出・日の入時刻と照査し、昼間転倒を日の出から日の入まで、夜間転倒を日の入から日の出までとカテゴリー化し分析した。（11月から3月までの日の出時刻は、午前6時30分から午前7時30分までであり、これらの時間に患者はすでにベッドから出て、動き始めていた。これらの月の平均気温は15℃未満の低い気温であった。）

4. 研究成果

2010年4月から2014年3月までの4年間のインシデント・アクシデント事例は3,037件の報告があり、そのうち464件が転倒事例であった。その結果、平均転倒率は1.4±0.5/1,000日・床であった。464件の転倒の内、265件（57.1%）は夜間に発生していた。平均年齢は76.4±11.0歳、263件（56.7%）男性であった。転倒に関連する行動で最も多かったのは、排泄行動264件（56.9%）に伴うものであり、排泄行動に伴う転倒において夜間転倒166件（62.6%）が昼間転倒と比較して有意に多かった（ $p=0.004$ ）。転倒時の行動で次に多かったのは、移動や移乗・歩行関連が80件（17.2%）、物を拾う又は取る動作が23件（5.0%）、更衣・洗面・入浴関連が21件（4.5%）、窓やカーテンの開閉が12件（2.6%）、食事や下膳関連が8件（1.7%）、寝ぼけが6件（1.3%）であった。

転倒の季節変動を見ると、5月が最小

($0.9 \pm 0.2 / 1,000$ 日・床)、11月が最多($1.9 \pm 0.4 / 1,000$ 日・床)と季節変動を認めた。昼夜比較では、平均の夜間転倒率は、昼間転倒率に比べて有意に高かった。夜間転倒の月別比較では8月が最小であり11月が高頻度(オッズ比5.1)であった。季節変動の要因として気温や夜の時間の長さなどと夜間転倒の関連を検討した結果、夜間における転倒には、気温との相関は認めなかったが、夜の長さとの強い相関($p < 0.001$)を認め、朝方の部屋の暗さとの関連が示唆された。転倒率が高いのは冬期であり(特に11月、1月、2月)、時間は深夜や夜明け(午前2時、5時、6時、7時)が高かった。特に、転倒率が最も高値を示したのは2月の午前7時であった(6.7/1,000 OBDs)。日内変動を評価するために、検討した時間とその他の時間との転倒率について、カイ2乗検定を用いて転倒率の差を比較した結果、午前2時と午前7時の転倒率は、その他の時間より有意に高値であった($p = 0.02$)。次年度以降は、睡眠呼吸障害外来患者を対象とした過去1年間の転倒歴、転倒リスク因子、睡眠呼吸障害重症度の前向き調査を開始し、最終年度も引き続き継続した。その結果、40歳以上の睡眠時無呼吸検査歴のある150人のデータが収集された。平均年齢61歳(男/女:110/40)で過去1年間に転倒した者は5人(3.3%)と少数であった。また、入院中に睡眠時無呼吸簡易検査の協力が得られた44名を過去1年間に転倒した患者23名、転倒していない患者21名に分けて検討し、両群間での大きな差異はないことがわかった。3年間の研究成果を平成27年6月にアメリカ睡眠学会、7月に第40回日本睡眠学会学術集会で発表し、Age and Ageing 2017; 0: 1-5 doi: 10.1093/ageing/afw254 として論文化することもできた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計42件)

1. Kuroda H, Sawatari H, Ando S, Ohkusa T, Rahmawati A, Ono J, Nishizaka M, Hashiguchi N, Matsuoka F, Chishaki A. A nationwide, cross-sectional survey n unusual sleep postures and sleep-disordered breathing-related symptoms in people with Down syndrome. J Intellect Disabil Res. Apr 5, 2017. in press
2. Seasonal Ambient Changes Influence Inpatient Falls. Magota C; Ando S, Nishizaka M K., Sawatari H, Tanaka K, Horikoshi K, Hoashi I; Hashiguchi N; Ohkusa T; Chishaki A. Age and ageing 46:513-517, 2017
3. Sawatari H, Chishaki A, Nishizaka M, Tokunou T, Adachi S, Yoshimura C, Ohkusa T, Ando S. Cumulative hypoxia during sleep predicts vascular endothelial dysfunction in patients with sleep disordered breathing. Am J Hypertens. 29(4): 458-463, 2015.
4. Sawatari H, Chishaki A, Nishizaka M, Matsuoka F, Yoshimura, Kuroda H, Rahmawati A, Hashiguchi N, Miyazono M, Ono J, Ohkusa T, Ando S. A Nationwide Cross-sectional Study on Congenital Heart Diseases and Symptoms of Sleep-disordered Breathing among Japanese Down's Syndrome People. INTERNAL MEDICINE, 154:1003-1008, 2015
5. Rahmawati A, Chishaki A, Ohkusa T, Swatari H, Hashiguchi N, Ono J, Kuroda H, Nishizaka M, Ando S. Relationship between Sleep Postures and Sleep-Disordered Breathing Parameters in People with Down Syndrome in Japan. Sleep and Biological Rhythms 13: 323-331, 2015
6. Sawatari H, Chishaki A, Nishizaka M, Matsuoka F, Yoshimura C, Kuroda H, Rahmawati A, Hashiguchi N, Miyazono M, Ono J, Ohkusa T, Ando S. A Nationwide Cross-sectional Study on Congenital Heart Diseases and Symptoms of Sleep-disordered Breathing among Japanese Down's Syndrome People. Internal Med, 54:1003-1008, 2015
7. Chishaki A, Kumagai N; Takahashi N, Saikawa T, Inoue H, Okumura K, Atarashi H, T Yamashita, Origasa H, Sakurai M, Kawamura Y, Kubota I, Matsumoto K, Kaneko, Ogawa S, Aizawa Y, Chinushi M, Kodama I, Watanabe E, Koretsune Y, Okuyama Y, Shimizu A, Igawa O, Bando S, Fukatani M, on behalf of the J-RHYTHM Registry Investigators. Non-valvular atrial fibrillation patients with low CHADS2 scores benefit from warfarin therapy according to propensity-score matching subanalysis using J-RHYTHM Registry Thromb Res, 136 : 267-73, 2015
8. Ono J, Chishaki A, Ohkusa T, Sawatari H, Nishizaka M, Ando S. Obstructive sleep apnea-related symptoms in Japanese people with

- Down syndrome. *Nursing & Health Sciences* 17, 420–425, 2015
9. Sawatari H, Chishaki A, Miyazono M, Hashiguchi N, Maeno Y, Chishaki H, Tochiyama Y. Different Physiological and Subjective Responses to the Hyperthermia Between Young and Older Adults: Basic Study for Thermal Therapy in Cardiovascular Diseases. *J of Gerontology: Medical Sciences*, 1-5, 2014
 10. Yoshida M, Ando S, Chishaki A, Makita N, Hasegawa Y, Narita S, Momii H, Kadokami T. Normal dose of pilsicainide showed marked negative inotropic effects in a patient who had no underlying heart disease. *J Arrhythmia*, 30:68–70, 2014

〔学会発表〕（計 146 件）

1. 呉茜、吉田大悟、船越公太、澤渡浩之、西坂麻里、大草知子、安藤眞一、二宮利治、樗木晶子 “Influencing factors on the Medical Behaviors after Health Checkup in Community-dwelling Subjects with Sleep Apnea Syndrome” 第 81 回日本循環器学会学術講演会 2017.3.17-19 金沢
2. Anita Rahmawati, 樗木晶子、大草知子、黒田裕美、澤渡浩之、橋口暢子、安藤眞一 “Influence of gender on the sleep-disordered breathing-related signs and symptoms in people with Down syndrome” 第 10 回日本性差医学・医療学会学術集会 2017.1.27-28 名古屋
3. 呉茜、吉田大悟、半田早希子、柴田舞欧、澤渡浩之、藤田香奈恵、西坂麻里、細井昌子、鳩野洋子、安藤眞一、清原裕、二宮利治、樗木晶子。ベストプレゼンテーション賞「地域一般住民における睡眠時無呼吸症候群患者の受療行動に関連する因子の検討」日本睡眠学会第 41 回定期学術集会 2016.7.7-8 東京
4. Anita Rahmawati, Akiko Chishaki, Sakiko Handa, Kanae Fujita, Tomoko Ohkusa, Hiroyuki Sawatari, Mari K Nishizaka, Shin-ichi Ando. “Effects of continuous positive airway pressure (CPAP) therapy on magnetic resonance imaging (MRI) parameters in patients with obstructive sleep apnea” 日本睡眠学会第 41 回定期学術集会 2016.7.7-8 東京
5. 澤渡浩之、安藤眞一、西坂麻里、宮園真美、井上修二郎、竹本真生、坂本隆史、得能智武、孫田千恵、樗木晶子、「慢性心不全患者における睡眠中の低酸素血症の蓄積と血管内皮機能障害との関連」2016 年日本生体医工学会九州支部学術講演会 2016.3.5 佐賀
6. Hiroyuki Sawatari, Shin-ichi Ando, Mari Nisizaka, Mami Miyazono, Shujiro Inoue, Takafumi Sakamoto, Tomotake Tokunou, Hiroaki Chishaki, Akiko Chishaki. The Accumulated Hypoxemia by Sleep Disordered Breathing Especially in the Patients with Ischemic Cardiac Failure Affects Vascular Endothelial Function. The 11th International Congress on Coronary Artery Disease 2015.11.29 -12.2 Florence Italy
7. Anita Rahmawati, 樗木晶子、大草知子、澤渡浩之、橋口暢子、小野淳二、黒田裕美、西坂麻里、安藤眞一。“Age-Dependent Relationship Between Sleep Postures and Sleep-Disordered Breathing Signs in People with Down Syndrome.” 日本睡眠学会第 40 回定期学術集会, 2015.7.2-3, 栃木県宇都宮市 ベストプレゼンテーション賞
8. Hiroyuki Sawatari, Mari Nisizaka, Mami Miyazono, Shin-ichi Ando, Shujiro Inoue, Masao Takemoto, Takafumi Sakamoto, Anita Rahmawati, Nobuko Hashiguchi, Hiroaki Chishaki, Chie Magota, Tomoko Ohkusa, Kenji Sunagawa, Akiko Chishaki. “Leg Thermal Therapy Improved Sleep Structure as well as Vascular Endothelial Function in Patients with Chronic Heart Failure” HAKATA Cardiovascular Conference 2015 2015.5.29-30 九州大学百年講堂
9. Hiroyuki Sawatari, Akiko Chishaki, Mari Nishizaka, Tomotake Tokunou, Chikara Yoshimura, Tomoko Ohkusa, Shin-ichi Ando. “The Novel Index for Cumulative Hypoxemia Predicted Endothelial Dysfunction Better than Frequency of Hypoxemia in Patients with Sleep-disordered Breathing.” 第 79 回日本循環器学会学術集会. 2015. 4.24-26 大阪.
10. Tadimitsu Nakashima, Tomoko Ohkusa, Tomoko Nao, Noriko Harada, Yasuaki Wada, Takeshi Ueyama, Shigeki Kobayashi, Yasuhiro Ikeda, Hiroyuki Sawatari, Akiko Chishaki, Shin-ichi Ando, Masafumi Yano “Study of correlations between sleep disordered breathing indices and

- cardiac functional parameters in patients with chronic heart failure” 第 79 回日本循環器学会学術集会. 2015. 4.24-26 大阪.
11. Tadamitsu Nakashima, Tomoko Ohkusa, Tomoko Nao, Noriko Harada, Yasuaki Wada, Takeshi Ueyama, Shigeki Kobayashi, Yasuhiro Ikeda, Hiroyuki Sawatari, Akiko Chishaki, Shin-ichi Ando, Masafumi Yano. “Diagnostic accuracy of moderate sleep disordered breathing using a pulse-oximeter in chronic heart failure patients.” 第 79 回日本循環器学会学術集会. 2015. 4.24-26 大阪.
 12. Tadamitsu Nakashima, Tomoko Ohkusa, Tomoko Nao, Noriko Harada, Yasuaki Wada, Takeshi Ueyama, Shigeki Kobayashi, Yasuhiro Ikeda, Hiroyuki Sawatari, Akiko Chishaki, Shin-ichi Ando, Masafumi Yano. “Analysis of correlation between sleep disordered breathing indexes and cardiac functional parameters in chronic heart failure patients” 第 18 回日本心不全学会学術集会 2014.10.10-12 大阪国際会議場
 13. Anita Rahmawati, Akiko Chishaki, Michinobu Nagao, Ohkusa Tomoko, Kazuo Adachi, Chikara Yoshimura, Mari Nishizaka, Shin-ichi Ando. “Magnetic Resonance Imaging Study of Pharyngeal Collapsible Sites In Obstructive Sleep Apnea Patients During Wakefulness.” 日本睡眠学会第 39 回定期学術集会 2014.7.3-4 あわぎんホール ホテルクレメント徳島
 14. Hiroyuki Sawatari, Mami Miyazono, Nobuko Hashiguchi, Anita Rahmawati, Shujiro Inoue, Masao Takemoto, Mari Nishizaka, Tomomi Ide, Shin-ichi Ando, Hiroaki Chishaki, Kenji Sunagawa, Akiko Chishaki. “Leg thermal therapy improves sleep quality with amelioration of vascular endothelial function in patients with chronic heart failure.” 日本睡眠学会第 39 回定期学術集会 2014.7.3-4 あわぎんホール ホテルクレメント徳島
- [図書] (計 10 件)
1. 今日の治療指針「上室頻脈・心房 粗動」 2017年1月号 榎木晶子、P 375-376 医学書院
 2. 日本循環器学会専門医試験問題解説 問 4 榎木晶子、P2 南江堂
 3. 日本不整脈心電学会誌「心電図」36 巻 2 号 榎木晶子「心電図、その性差とジェンダーと」 P 105-106 日本不整脈学会、2016.1
 4. 日本循環器学会雑誌 [循環器専門医] 24 巻 (2 号) 2016 年 8 月発行 (2016 年秋号) 南江堂
 5. 日本不整脈心電学会誌「心電図」榎木晶子 心電図、その性差とジェンダーと 36 巻 2 号、P 105-106 2016
 6. 今日の治療指針 2016 年版 (Volume58) 榎木晶子「期外収縮」 医学書院 P419-421 2016
 7. Polymorpha ポリモルフィア 創刊号 榎木晶子「研究者を志す君へ—医学部では—」 P70-76 2015
 8. 徹底解説！心電図—基礎から臨床まで—編著 森博愛、丸山徹 榎木晶子 心臓電気軸 P39-45、右胸心 P47-49、電極の付け間違い P50-51 医学出版社
 9. 高齢者のこころとからだ事典 共著 編集 佐藤真一ら 榎木晶子 疾患・概論—老化による機能低下と疾患への移行— P 274、疾患(高血圧症)—症状の理解と対応— P 288、メタボリック症候群—その理解と対応— P 328 日本老年行動科学会 監修 中央法規出版 2014.9.20
 10. 循環器病 予防ハンドブック 第 7 版 日本循環器病予防学会編 共著 豊島英明 榎木晶子「胸写・心電図」 P 42, 2014 (株)保健同人社
- [産業財産権]
- 出願状況 (計 0 件)
- 名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：
- 取得状況 (計 0 件)
- 名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

樗木 晶子 (CHISHAKI, Akiko)
九州大学・医学研究院・教授
研究者番号：60216497

(2)研究分担者

西坂 麻里 (NISHIZAKA, Mari)
九州大学・大学病院・学術研究員
研究者番号：00448424

(3)分担研究者

宮園 真美 (MIYAZONO, Mami)
福岡県立大学・看護学科・准教授
研究者番号：10432907

(4)分担研究者

中尾 久子 (NAKAO, Hisako)
九州大学・医学研究院・教授
研究者番号：80164127

(5)分担研究者

橋口 暢子 (HASHIGUCHI, Nobuko)
九州大学・医学研究院・准教授
研究者番号：80264167

(6)分担研究者

安藤 眞一 (ANDO, Shinichi)
九州大学・大学病院・特別教員
研究者番号：90575284

(7)分担研究者

大草 知子 (OHKUSA, Tomoko)
宇部フロンティア大学・人間健康学部・
教授
研究者番号：00294629

(8)分担研究者

孫田 千恵 (MAGOTA, Chie)
帝京大学・福岡医療技術学部・助教
研究者番号：80389501